BROTÉRIA

SÉRIE TRIMESTRAL

CIÊNCIAS NATURAIS

SUMÁRIO

Contribuição para o estudo do *Coccus hesperidum* L., por Jorge Cancela da Fonseca.

Os métodos e os conceitos na diferenciação de *Puccinia rubigo-vera* f. sp. *tritici* (Erikss. & Henn.) Carl., por Alberto Palyart do Carmo Freitas.

Bibliografia.

NOVEMBRO

VOL. XXIII (L) LISBOA FASC. IV 1954

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE 29 NOV 1954

Propriedade e edição de
Gaspar Maria Leal Gomes Pereira Cabral

Fundador: J. S. TAVARES
Director: A. LUISIER

BROTÉRIA

SÉRIE TRIMESTRAL

Composta e impressa na
TIPOGRAFIA "MINERVA"
de Gaspar Pinto de Sousa,
Sucessores, Limitada
Av. Barão de Trovisqueira, 38-54
Vila Nova de Famalicão

Redacção e Administração: Rua Maestro António Taborda, 14 — LISBOA

A. LUISIER, S. J.

MUSCI SALMANTICENSES

Descriptio et Distributio specierum hactenus in Provincia Geographica Salmanticensi cognitarum

Brevi addito conspectu Muscorum totius Peninsulae Ibericae

Un volume de 280 pages, format 260 × 175 mm.

PRIX : 50 ESCUDOS

Avis important : — Tout ce qui concerne la rédaction de cette Série doit être adressé, jusqu'à nouvel ordre, à ***A. Luisier*, Colégio — Caldas da Saúde — Portugal.**

Contribuição para o estudo do *Coccus hesperidum* L.

II — Subsídios para o estudo da sua Biologia e Ecologia

POR

JORGE CANCELA DA FONSECA

(Continuação)

CAPÍTULO II

Factores ecobiológicos (zoobiológicos)

Não menos importantes que os factores ecoclimáticos são os factores ecobiológicos.

No presente capítulo, trataremos, por ordem de importância relativa, dos parasitas e depredadores do *Coccus hesperidum* L., das formigas *(Formicoidea)* que, com maior ou menor intensidade, vão perturbar a acção daqueles, e das relações de vizinhança ou de competição com outros insectos. Em resumo, referiremos alguns aspectos muito particulares (por termos em mente apenas o *Coccus hesperidum* L.) da biocenose dos *Citrus* spp.

A. Parasitas e Depredadores

O estudo dos parasitas e depredadores tem cada vez maior importância, por ser a base de um dos processos de luta mais interessantes e, em alguns casos bastante eficaz[1]: a luta bio-

---

[1] É o caso da *Icerya Purchasi* Mask. e do *Pseudococcus citri* (Risso) e dos respectivos depredadores, *Novius Cardinalis* (Muls.) e *Cryptolaemus Montrouzieri* Muls. no Levante espanhol, como tivemos ocasião de verificar.

lógica. Esta toma cada dia maior incremento, aumentando o número de aplicações dos insectos entomófagos e os resultados práticos obtidos (Balachowsky, 1951). Para a sua racional aplicação, requer-se um estudo minucioso da biologia e ecologia desses insectos [1], o que não vamos fazer aqui por a índole do trabalho não o permitir. Limitar-nos-emos a umas simples notas bio-ecológicas.

Como já atrás referimos, muitos autores atribuem também aos parasitas do *Coccus hesperidum* L. o facto de ele ter importância económica secundária. Hubbard (1885) afirma, que, por acção deles, as colónias de *Coccus hesperidum* L. podem mesmo ser dissolvidas. E, segundo Bodenheimer (1951), é comum existirem no fim da Primavera, na Palestina, 77-99 % de indivíduos parasitados. O mesmo autor verificou que, entre 462 indivíduos (larvas e adultos), em contagens feitas em Rohovoth (Palestina), apenas 9,1 % estavam vivos e não parasitados, aparecendo um máximo de 7 parasitas por cochonilha. Em colónias densas, onde o parasitismo é mais acentuado, encontrou percentagens de parasitismo da ordem dos 71,5-98,5 %. Por aqui se vê o interesse que tem o conhecimento desses parasitas.

Em primeiro lugar, julgamos conveniente definir o que se entende por parasitas e por depredadores. Segundo Balachowsky (1951), *parasitas* são os insectos entomófagos que vivem na dependência dos hospedeiros, exclusivamente com o fim de terminarem aí a sua evolução, enquanto que *depredadores* são aqueles, caçadores de presas vivas, que, quer no estado larvar, quer no estado adulto, vivem na dependência dos hospedeiros, com o único objectivo da alimentação. Os primeiros colocam os ovos sobre a superfície ou no interior do corpo dos hospedeiros, de modo que as larvas, uma vez eclodidas, vão alimentar-se dos órgãos destes. São primeiramente atacados os elementos não essenciais, como os múscu-

[1] Na Estação de Fitopatologia Agrícola de Burjasot (Valencia — Espanha) procede-se a um estudo neste sentido para a introdução do himenóptero *Leptomastix dactylopii* How. *(Chalcididae-Encyrtinae)*, parasita do *Pseudococcus citri* (Risso) Gómez-(Clemente, 1951).

los, a hemolinfa e o tecido adiposo, e só, quando se chega ao limite da evolução parasitária, são atacados os vitais (BALACHOWSKY, 1951).

As espécies parasitas do *Coccus hesperidum* L. pertencem quase todas à ordem *Hymenoptera*, enquanto as depredadoras se distribuem pela *Coleoptera*, *Lepidoptera* e a *Acarina* da classe *Arachnida*, como se pode ver nos Quadros VII e VIII. Nestes Quadros, além de estar indicada a ordem, a subordem, a superfamília, a família e a subfamília a que pertencem as diversas espécies, está também a sua respectiva distribuição geográfica como parasitas ou depredadores do *Coccus hesperidum* L.

A ordenação sistemática das espécies baseia se nas obras de CEBALLOS (1941) e de IMMS (1942) e no catálogo de THOMPSON (1944).

Quadro VII

Lista das espécies parasitas do *Coccus hesperidum* L. e sua distribuição geográfica

Nome de espécie	Distribuição geográfica
HYMENOPTERA	
Apocrita	
Chalcidoidea	
CHALCIDIDAE	
Encyrtinae	
Achrysopophagus aegyptiacus Mercet	União Sul Africana (Cidade do Cabo).
Adelencyrtus simmondsi Comp.	Austrália (Sul).
Anicetus annulatus Timb.	E. U. A. (Califórnia), Japão (Yokohama).
Aphycus spp.	E. U. A. (Califórnia).
Aphycus alberti How.	Austrália, E. U. A. (Califórnia: Pasadena), Hawai.

Nome de espécie	Distribuição geográfica
Aphycus flavus How.	América do Sul, Argentina (Túcuman), Chile, Espanha (Madrid, Jaén, Santoña, Sevilla, Valencia, Palma de Mallorca), Palestina (Rehovoth), Peru.
Aphycus helvolus Comp.	
Aphycus luteolus Timb.	E. U. A. (Califórnia).
Aphycus maculipes How.	México.
Aphycus orientalis Comp.	Japão.
Aphycus pulvinariae How.	Japão.
Blastothrix erythrostethus Wlk.	Palestina (Rehovoth).
Cerchysius sp. (hiperparasita)	E. U. A. (Califórnia).
Cheiloneurus longisetaceus De Santis	América do Sul, Argentina (Buenos Aires).
Coccidoxenus sp.	Congo Belga.
Diversinervus elegans Silv.	Palestina (Kfar-Saba, Rehovoth).
Encyrtus sp.	Palestina (Mikveh-Israel, Rehovoth, Rishon-le-Zion).
Encyrtus barbatus Timb.	Japão, Niassalândia.
Encyrtus bicolor How.	E. U. A. (Michigan), Itália.
Encyrtus frontatus Mercet	Espanha, Palestina (Petach-Tikvah, Mikvek-Israel, Rishon-le-Zion, Rehovoth).
Encyrtus infelix Embleton	Inglaterra, Madeira.
Encyrtus lecaniorum Mayr.	Áustria (Viena: em estufa), Malaia, Palestina (Haifa, Rehovoth, Rishon-le-Zion).
Encyrtus sceptriger Forst.	Portugal.
Epiencyrtoides aulacaspidis Brèthes	Moçambique (Chimoio: Bengo-Gondola).

Nome da espécie	Distribuição geográfica
Eucomys svederi Dalm.	Rússia (Transcaucásia).
Eusemion sp. (hiperparasita)	E. U. A. (Califórnia).
Eusemion californicum Comp. (hiperparasita)	E. U. A. (Califórnia).
Eusemion longipenne Ashm. (hiperparasita)	E. U. A. (Califórnia).
Metaphycus claviger Timb.	Nova Zelândia.
Metaphycus lounsburyi How.	E. U. A. (Califórnia).
Methaphycus mauritanicus Comp.	Marrocos.
Metaphycus stanleyi Comp.	E. U. A. (Califórnia), Kenya.
Microterys sp.	China (Sul, Foochow).
Microterys consobrinus Mercet	Espanha, Palestina (Petach-Tikvah).
Microterys flavus How.	América, Austrália, E. U. A. (Califórnia), Hawai, Itália, Japão, Nova Zelândia.
Microterys kuwanai Ishii	Japão.
Microterys nicholsoni Comp.	União Sul Africana (Natal).
Pareusemion studiosum Ishii	Japão (Nagasaki).
Quaylea whittieri Girault (hiperparasita)	E. U. A. (Califórnia).
Trichomasthus cyanifrons Dalm.	Palestina.
Trichomastus cyaneus Dalm.	Palestina.
Aphelininae	
Ablerus ciliatus De Santis (provàvelmente hiperparasita)	América do Sul.
Ablerus molestus Blanchard	América do Sul.
Aneristus coccidis Blanchard	América do Sul, Argentina.
Aneristus ceroplastae How.	E. U. A. (Louisiana), Moçambique (Chimoio: Garuzo), Hawai.

Nome da espécie	Distribuição geográfica
Aneristus gondolae Castel-Branco	Moçambique (Chimoio: Bengo-Gondola).
Aneristus youngi Gir.	E. U. A. (Louisiana).
Aphytis fuscipennis How.	Austrália.
Aspidiotiphagus citrinus Craw.	Alemanha (Munich: em estufa), Espanha.
Azotus sp.	América do Sul.
Coccophagus spp.	Canadá, China (Sul, Foochow), Chipre, Palestina (Jerusalém, Rehovoth, Mikveh-Israel).
Coccophagus clavellatus Comp.[1]	União Sul Africana (Natal: Durban).
Coccophagus eritraensis Comp.	Eritreia (Asmara, Nefasit).
Coccophagus isipingoensis Comp.	União Sul Africana (Natal: Durban, Isipingo).
Coccophagus japonicus Comp. *Coccophagus lecanii* Fitch (no Japão)	E. U. A. (Califórnia, Florida, Louisiana), Moçambique (Chimoio: Garuzo, Bengo-Gondola), Japão.
Coccophagus lycimnia Wlk.	Canadá, Espanha (Alicante, Almeria, Fuenterrabia, Jaén, Madrid, Sevilla, Valdepeñas, Valencia), E. U. A. (Florida), Itália, Jamaica, Portugal (Lisboa).
Coccophagus nigrifons Woll.	Madeira.
Coccophagus nubes Comp.[1]	União Sul Africana (Natal: Durban).
Coccophagus pulvinariae Comp.	União Sul Africana (Natal).
Coccophagus scutellaris Dalm.	África do Norte, África do Sul, Alemanha, Algéria (Maison-Carrée, Tell), Austrália, E. U. A (Califórnia), França (Provença: Antibes), Marrocos, Palestina (Tel-Aviv), Porto Rico, Portugal (Lisboa), Região Mediterrânica.

[1] Espécies observadas em material do Instituto Espanhol de Entomologia (Madrid) por cortesia do Professor D. GONZALO CEBALLOS.

Nome da espécie	Distribuição geográfica
Coccophagus semiatratus De Santis	América do Sul, Paraguai (Asunción).
Coccophagus speciosus Comp.	União Sul Africana (Natal: Durban).
Coccophagus yoshidae Nak.	Japão (Nagasaki, Shiznoka-ken, Yokohama).
Eretmocerus haldemani How.	E. U. A. (Florida).
Euxanthellus sp.	União Sul Africana (Cidade do Cabo).
Marietta caridei Brèthes	América do Sul, Argentina (Buenos Aires), E. U. A. (Califórnia: Riverside).
Marietta mexicana How.	Itália, México (Guadalajara).
Perissopterus javensis How. (hiperparasita)	E. U. A. (Califórnia).
Physcus varicornis How.	Moçambique (Chimoio: Bengo-Gondola).
Mymarinae	
Metalaptus torquatus Malen.	Alemanha (Munich: em estufa).
Pteromalinae	
Ophelosia crawfordi Riley	
Pachyneuron sp. (hiperparasita)	E. U. A. (Califórnia).
Pachyneuron coccorum L. (hiperparasita)	Palestina (Jerusalém, Rehovoth, Tel-Aviv).
Scutellista cyanea Motsch.	E. U. A. (Califórnia), Palestina.
Tomocera californica How. (hiperparasita)	Itália.
Eulophinae	
Elachertini (espécies não mencionadas)	Moçambique (Chimoio).
Tetrastichini (espécies não mencionadas)	Moçambique (Chimoio).
DIPTERA	
Nematocera	
Cecidomyidae (?)	Rodésia do Sul.

Quadro VIII

Lista das espécies depredadoras do *Coccus hesperidum* L. e sua distribuição geográfica

Nome da espécie	Distribuição geográfica
COLEOPTERA	
Polyphaga	
Diversicornia	
COCCINELLIDAE	
Adalia (Coccinella) bipunctata L.	Alemanha.
Azya spp.	Peru.
Azya luteipes Muls.	Brasil.
Chilocorus bipustulatus L.	Congo Belga, Palestina.
Cydonia (Chilomenes) lunata F.	Rodésia do Norte.
Exochomus auritus Scriba	Rodésia do Norte.
Rhizobius ventralis Erichs.	E. U. A. (Califórnia), Nova Zelândia.
LEPIDOPTERA	
Heteroneura	
Psychoidea	
PSYCHIDAE	
Platoeceticus gloverii Packard.	E. U. A. (Louisiana).
Noctuoidea	
NOCTUIDAE	
Eublemma sp.	Rodésia do Norte.
Eublemma scitula Rbr.	Palestina.
ACARINA	
Pediculoides ventricosus Newp.	E. U. A. (Califórnia).
Tydeus ubiquitus McGregor	E. U. A. (Califórnia).

Os parasitas do *Coccus hesperidum* L. são, portanto, principalmente calcídeos e, dentro destes, encirtíneos e afelinídeos; apenas outras duas subfamílias de himenópteros estão representadas: a dos pteromalíneos e a dos mimaríneos, e esta com uma única espécie. Os depredadores são essencialmente coleópteros coccinelídeos, mas entre eles encontram-se também as larvas dos lepidópteros de dois géneros: *Platoeceticus* e *Eublemma*, e um ácaro. O *Pediculoides ventricosus* Newp. é um depredador dos parasitas do *Coccus hesperidum* L. e doutras cochonilhas (SMITH, 1929).

As espécies do género *Aphycus*, entre os *Encyrtinae* e as do *Coccophagus*, entre os *Aphelinae*, são as mais importantes entre os parasitas.

De todas as espécies citadas, apenas foram encontradas em Portugal, parasitando o *Coccus hesperidum* L., o *Encyrtussceptriger* Forst. (?), segundo OLIVEIRA (1897), e, por nós, o *Coccophagus lycimnia* (Wlk.) (fig. 9) e o *Coccophagus scutellaris* (Dalm.) (fig. 10), colhidos na Tapada da Ajuda sobre tangerineira, laranjeira e limoeiro. Na Ilha da Madeira, vivendo a expensas deste coccídeo, são descritos por MERCET (1927) o encirtíneo, *Encyrtus infelix* Embleton, e o afelinídeo, *Coccophagus nigrifons* Woll. Em Moçambique, na região do Chimoio, CASTEL-BRANCO (1949-1951) encontrou parasitando o *Coccus hesperidum* L. os afelinídeos: *Aneristus ceroplastae* How., em Garuzo, *Aneristus gondolae* Castel-Branco (sp. nov.), em Bengo-Gondola, *Coccophagus japonicus* Comp., em Garuzo e



Fig. 9 — *Coccophagus lycimnia* Wlk. ♀



Fig. 10 — *Coccophagus scutellaris* (Dalm.) ♀

Bengo-Gondola, e *Physcus varicornis* How., em Bengo-Gondola, o encirtíneo *Epiencyrtoides aulascapidis* Brèthes, e espécies das tribos *Elachertini* e *Tetrastichini* (eulofíneos). No que respeita a Portugal, pouco mais se sabe sobre este assunto.

Exactamente por termos feito algumas observações sobre o parasitismo das duas espécies por nós encontradas, trataremos delas com mais pormenor adiante.

A espécie *Aphycus flavus* How. é, segundo Mercet (1932), um parasita importante do *Coccus hesperidum* L., em Espanha, pelo que seria conveniente estudá-lo. É um parasita *ectófago* (Mercet, 1921), isto é, que se fixa à superfície exterior do hospedeiro, e que, como afirma também Mercet (1932), provocou o desaparecimento quase total desta cochonilha em determinada comarca do Chile. No entanto, Rivnay (1944) considera o parasitismo total desta espécie, na Palestina, de pequena importância. A espécie mais importante, neste país, é o *Encyrtus lecaniorum* Mayr, a que se seguem algumas espécies do género *Coccophagus* (Rivnay, 1944). Já o *Encyrtus infelix* Embleton, encontrado na Madeira, raramente é um parasita do *Coccus hesperidum* L., segundo Thorpe (1936), verificando-se o mesmo na Califórnia, com o *Scutellista cyanea* Motsh. (Essig, 1931).

Por outro lado, a espécie *Microterys flavus* How., muito disseminada na Califórnia (Timberlake 1913), chega a atingir, no Japão, o índice de parasitismo de 50 % (Lishii, 1932), o que é bastante importante, enquanto que na Palestina a sua acção é diminuta.

No entanto, a acção benéfica destes e dos outros parasitas pode ser anulada ou diminuída pela acção dos hiperparasitas ou parasitas secundários, que, por sua vez, os parasitam (Imms, 1937). Assim, espécies úteis podem tornar-se prejudiciais (Mercet, 1932), como sucede com o *Coccophagus japonicus* Comp., útil quando parasita primário do *Coccus hesperidum* L., mas prejudicial quando se torna hiperparasita das espécies dos géneros *Aphycus* e *Microterys* (Timberlake, 1913). Passa-se o mesmo com o pteromalíneo, *Ophelosia crawfordi* Riley, que pode, em determinadas condições, ser parasita da espécie *Microterys flavus* How. (Smith e Compere, 1931).

A introdução da espécie *Quaylea whittieri* Girault na Califórnia, como parasita primário da *Saissetia oleae* (Bern.), veio demonstrar a veracidade daquela afirmação, pois afecta desfavoràvelmente a luta biológica desta espécie e do *Coccus hesperidum* L., por ser um hiperparasita do *Metaphycus lounsburyi* How. (Pruthi, 1950).

São ainda hiperparasitas desta espécie e algumas vezes das espécies do género *Aphycus*, na Califórnia, os seguintes himenópteros: *Cerchysius* sp., *Cheiloneurus* sp., *Eusemion* sp., *Eusemion longipenne* Ashm., *Perissopterus javensis* How., *Pachyneuron* sp. e *Tomocera californica* How. (Timberlake, 1913). Na Palestina, apenas actua como hiperparasita o *Pachyneuron coccorum* L., que foi encontrado parasitando o *Blastothrix erythrostethus* Wlk., o *Encyrtus lecaniorum* Mayr. e os *Coccophagus* spp. (Rivnay, 1944).

Casos de multiparasitismo[1] foram observados por Gourlay (1930), na Nova Zelândia, com as espécies *Metaphycus claviger* Timb. e *Microterys flavus* How., em que numa única cochonilha se encontravam vários indivíduos de qualquer destes encirtíneos.

Além dos himenópteros parasitas, foi encontrado também parasitando o *Coccus hesperidum* L. a larva de um díptero cecidomíneo, aparecendo algumas vezes 2 ou 3 larvas no mesmo hospedeiro. (Rodésia do Sul) (Jones, 1936).

Dentre os depredadores, a espécie *Eublemma scitula* Rbr. é, segundo Rivnay (1944), bastante eficiente na Palestina.

Depois destas breves notas, referir-nos-emos, com mais pormenor, às espécies *Coccophagus lycimnia* (Wlk.) e *Coccophagus scutellaris* (Dalm.).

Como já dissemos anteriormente, encontrámos estas espécies parasitando fêmeas de *Coccus hesperidum* L. provenientes de tangerineira, laranjeira e limoeiro. Tentámos a sua identificação, que veio a ser confirmada pelo Dr. Masi do *Museo Civico di Storia Naturale* de Génova, a quem agradecemos o auxílio prestado.

---

[1] *Multiparasitismo* — é a infestação simultânea do mesmo indivíduo (hospedeiro) por duas ou mais espécies de parasitas primários (Imms, 1937).

A distribuição geográfica destas duas espécies está indicada no Quadro VII. O *Coccophagus lycimnia* (Wlk.) (fig. 9) é a espécie do género *Coccophagus* com maior área de dispersão e também a que parasita um maior número de coccídeos (Mercet, 1931).

Segundo Flanders (1936), pode ocorrer ocasionalmente, como hiperparasita do *Coccus hesperidum* L. Quando é parasita primário, as suas larvas desenvolvem-se sempre endoparasìticamente, enquanto que no caso de hiperparasitismo, os ovos, postos nas larvas meio desenvolvidas ou nas pupas do parasita primário, vão originar larvas, que dão invariável e ectoparasìticamente machos. Estes machos não parecem ser, no entanto, essenciais à espécie, por as fêmeas se reproduzirem, em regra, por partenogénese.

O *Coccophagus scutellaris* (Dalm.) (fig. 10) é, pelo contrário, sempre um parasita primário. É uma espécie oligófaga[1], que prefere às fêmeas já maduras, que raramente ataca as imaturas e as larvas do 2.º estádio. Este facto, observado por Timberlake (1913), Balachowsky (1932), Quayle (1941) e Rivnay (1944), foi comprovado por nós para ambas as espécies. Esta espécie é também endoparasítica e vive nos tecidos do hospedeiro, pupando antes deste morrer (Cendaña, 1937; Quayle, 1941). O seu desenvolvimento completo verifica-se, em média, segundo Cendaña (1933), em 28,02 dias. O primeiro instar completa-se num mínimo de 4 dias, o segundo também em 4 dias e o terceiro em 3; para o período pupal, este autor dá como duração média 6,47 dias.

Entre o *Coccophagus scutellaris* (Dalm.) e o *Microterys flavus* How. pode haver relações de multiparasitismo, mas esta espécie morre de fome, sem atacar as larvas ou as pupas da primeira, que sucumbe também, por morte prematura do hospedeiro (Timberlake, 1913).

Observámos ainda que as fêmeas parasitadas por estes himenópteros começavam por perder a pigmentação natural do dorso, que se tornava abaulado, e, na fase final do parasitismo, o apresentavam coberto por um pigmento negro, que

[1] *Oligófago* — Insecto cuja variedade de alimentos é moderada.

se destaca bem das margens esbranquiçadas do corpo da cochonilha (fig. 11). Nesta última fase, a cochonilha só tem pràticamente a epiderme dorsal e a ventral. Os ovos, colocados no interior do hospedeiro, vão originar uma larva que se vai alimentando dos órgãos daquele, primeiro os não essenciais e por último os vitais, como já ficou dito. Portanto o hospedeiro não morre senão passado um certo tempo depois de parasitado, como pudemos verificar numa fêmea de *Coccus hesperidum* L. parasitada, que continuou pondo os seus ovos durante algum tempo, embora o número destes fosse diminuindo progressivamente.

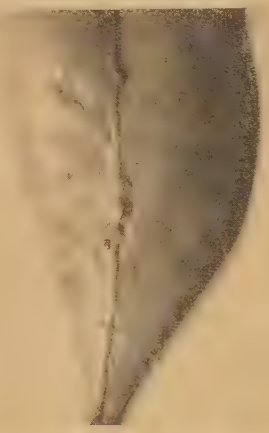


Fig. 11 — Fêmeas de *Coccus hesperidum* parasitadas por himenópteros do género *Coccophagus*

Com estes himenópteros foi-nos dado observar o mesmo fenómeno que Quilis Pérez (1929) observou para o *Leptomastidea abnormis* (Girault) e o *Pseudococcus citri* (Risso): a parte correspondente à cabeça do parasita (pupa) está sempre voltada para a região anal do *Coccus hesperidum* L., enquanto que a extremidade abdominal está junta da região cefálica (fig. 12). A explicação que este autor dá para o facto que observou é a seguinte: «A forma como o insecto rompe, para nascer, os tegumentos do *Pseudococcus* aclara-nos o porquê da curiosa disposição, que adopta para crisalidar dentro do mesmo. Com efeito, como no final do abdómen do *Pseudococcus*, a divisão em segmentos é perfeita, e como a sua união está marcada por um tegumento muito mais débil que o que forma os segmentos, e portanto, menos



Fig. 12 — Fêmea parasitada

consistente, é fora de dúvida que por ali se romperá com maior facilidade, como ocorre, de facto, enquanto que, se estivesse colocado ao contrário e, portanto, necessitando sair pela cabeça do *Pseudococcus,* como a disposição dos segmentos nesta região não é uniforme, necessitaria um esforço muito maior para rompê-los, coisa que de nenhum modo pode fazer.» Cremos não ser este pròpriamente o caso do *Coccus hesperidum* L. por aquela diferenciação não se verificar na face dorsal do corpo do insecto, por onde se dá a eclosão do parasita, mas sim na face ventral.

Com o fim de determinarmos a intensidade de parasitismo destas espécies, realizámos um certo número de contagens, cujos resultados, expressos em percentagem de fêmeas atacadas, em relação ao total de fêmeas observadas, estão dispostos nos Quadros IX, X e XI.

Verificou-se, em primeiro lugar, em estreita relação com o número total de fêmeas aí existentes, uma ligeira predominância de fêmeas parasitadas, na página superior das folhas de tangerineira e laranjeira em relação às existentes na página inferior, contràriamente ao que acontecia no limoeiro.

A mesma relação explica a inexistência, ou quase, de fêmeas parasitadas no pecíolo das folhas. Em segundo lugar, uma vista de conjunto dos três Quadros referidos mostra-nos que, entre Janeiro e Julho de 1950, existiu um período de maior actividade parasitária e se inciou um segundo. O primeiro, pouco definido em tangerineira, mais marcado em laranjeira e bastante nítido em limoeiro, teve duração muito variável, consoante os hospedeiros: de meados de Março a princípios de Maio no primeiro, da segunda quinzena de Março a meados de Maio no segundo e de fins de Fevereiro à segunda quinzena de Maio no terceiro (fig. 13). Comparando com os resultados expressos nos Quadros III, IV e V, verifica-se que este período coincidiu mais ou menos com a existência de maior percentagem de larvas do 2.º *stadium* e adultos. O segundo período inicia-se mais ou menos em fins de Junho (fig. 13) em todos os hospedeiros, em correspondência com os máximos de larvas do 2.º estádio e aparecimento dos adultos.

Independente do número de cochonilhas existentes em cada hospedeiro, é o *índice de parasitismo* expresso em percentagem. Este é, como se pode ver, muito baixo quer em tangerineira quer em laranjeira, mas já bastante elevado em

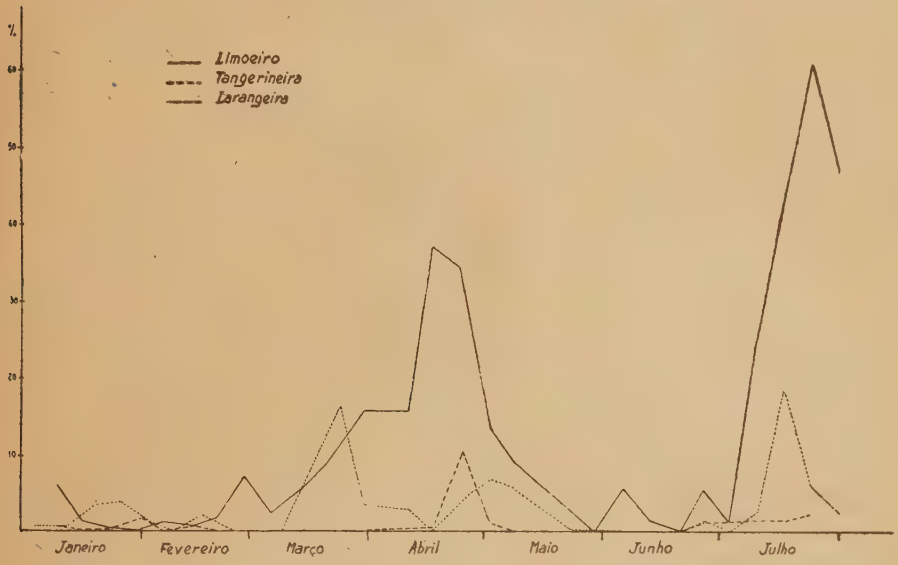


Fig. 13 — Percentagem de fêmeas de *Coccus hesperidum* L. parasitadas por himenópteros. Janeiro-Julho de 1950

limoeiro. É curioso notar esta relação entre o hospedeiro do *Coccus hesperidum* L. e os parasitas deste. Os resultados expostos deixam-nos, pois, um tanto céptico, no presente caso, quanto à deficiência do *Coccophagus lycimnia* (Wlk.) e do *Coccophagus scutellaris* (Dalm.), como debeladores dos ataques do *Coccus hesperidum* L.

Quadro IX

Parasitismo, em percentagem, das fêmeas do *Coccus hesperidum* L. (Tangerineira — 1950)

Datas		Totais			Percentagens		
		Fêmeas atacadas por himenópteros [1]	Fêmeas atacadas por fungos	Fêmeas observadas	Himenópteros	Fungus	Totais
Janeiro	9	1	53	153	0,7	34,6	35,3
	16	1	52	344	0,3	15,3	15,6
	23	1	50	232	0,4	21,6	22,0
	30	2	26	119	1,7	21,8	23,5
Fevereiro	6	—	9	91	—	1,0	1,0
	14	1	23	133	0,8	17,3	18,1
	20	—	102	153	—	66,7	66,7
	27	—	3	47	—	6,4	6,4
Março	6	—	20	73	—	27,4	27,4
	14	—	26	75	—	34,7	34,7
	20	1	2	55	1,8	3,7	5,5
	30	—	24	480	—	5,0	5,0
Abril	11	1	10	306	0,3	3,3	3,6
	17	1	—	174	0,6	—	0,6
	25	12	10	111	10,9	9,1	20,0
Maio	2	2	—	158	1,3	—	1,3
	8	—	2	37	—	5,4	5,4
	23	—	1	213	—	0,5	0,5
	29	2	—	1431	0,1	—	0,1
Junho	5	—	1	192	—	0,5	0,5
	12	—	21	592	—	3,6	3,6
	20	—	4	369	—	1,8	1,8
	26	8	25	574	1,4	4,4	5,8
Julho	3	6	—	435	1,4	—	1,4
	10	12	1	757	1,6	0,1	1,7
	17	10	6	613	1,6	1,0	2,6
	24	10	5	394	2,5	1,3	3,8
	31	8	—	961	0,8	—	0,8

[1] Numa contagem feita a 19 de Novembro de 1949, em 1585 fêmeas, 5 estavam parasitadas por himenópteros (0,3 %) e 238 por fungos (15,0 %).

Quadro X

Parasitismo, em percentagem, das fêmeas do *Coccus hesperidum* L. (Laranjeira — 1950)

Datas		Totais			Percentagens		
		Fêmeas atacadas por himenópteros	Fêmeas atacadas por fungos	Fêmeas observadas	Himenópteros	Fungos	Totais
Janeiro	3	2	71	324	0,6	21,9	22,5
	12	2	9	336	0,6	2,7	3,3
	19	11	58	326	3,4	17,8	21,2
	26	4	—	108	3,7	—	3,7
Fevereiro	2	4	32	267	1,5	12,0	13,5
	9	—	219	473	—	46,3	46,3
	16	4	1	175	2,3	0,6	2,9
	24	—	40	359	—	11,2	11,2
Março	2	—	3	137	—	2,2	2,2
	9	—	8	293	—	2,7	2,7
	24	12	10	62	16,5	19,4	35,9
	30	8	32	246	3,6	13,0	16,6
Abril	11	7	51	247	2,9	21,0	23,9
	17	—	21	93	—	22,6	22,6
	26	8	4	165	4,8	2,4	7,2
Maio	2	5	—	73	6,9	—	6,9
	8	5	2	87	5,8	2,3	8,1
	23	1	5	423	0,2	1,2	1,4
	29	2	—	1285	0,2	—	0,2
Junho	5	1	—	1066	0,1	—	0,1
	12	1	—	680	0,1	—	0,1
	20	—	—	212	—	—	—
	26	7	—	412	1,7	—	1,7
Julho	3	2	2	751	0,3	0,3	0,6
	10	11	3	405	2,7	0,7	3,4
	17	53	—	279	19,0	—	19,0
	24	9	—	144	6,2	—	6,2
	31	9	—	311	2,9	—	2,9

Quadro XI

Parasitismo, em percentagem, das fêmeas do *Coccus hesperidum* L. (Limoeiro — 1950)

Datas		Totais			Percentagens		
		Fêmeas atacadas por himenópteros	Fêmeas atacadas por fungos	Fêmeas observadas	Himenópteros	Fungos	Totais
Janeiro	9	24	—	382	6,3	—	6,3
	16	6	—	453	1,3	—	1,7
	23	1	—	325	0,3	—	0,3
	30	—	—	312	—	—	—
Fevereiro	6	5	—	359	1,4	—	1,4
	14	1	—	159	0,6	—	0,6
	20	4	—	203	1,9	—	1,9
	27	6	—	83	7,2	—	7,2
Março	6	4	—	157	2,5	—	2,5
	14	6	—	110	5,5	—	5,5
	20	6	—	70	8,6	—	8,6
	30	14	—	89	15,8	—	15,8
Abril	11	72	—	460	15,7	—	15,7
	17	19	—	51	37,2	—	37,2
	24	21	—	61	34,5	—	34,5
Maio	2	5	—	37	13,5	—	13,5
	8	7	—	76	9,2	—	9,2
	23	3	—	119	2,5	—	2,5
	29	—	—	182	—	—	—
Junho	5	5	—	90	5,6	—	5,6
	12	5	10	296	1,7	3,4	5,1
	20	—	—	108	—	—	—
	26	8	—	141	5,7	—	5,7
Julho	3	2	—	153	1,3	—	1,3
	10	13	—	52	25,0	—	25,0
	17	8	—	18	44,5	—	44,5
	24	16	—	26	61,5	—	61,5
	31	34	—	72	47,2	—	47,2

B. **Formigas**

As formigas encontram-se geralmente rodeando com grande solicitude as cochonilhas e principalmente aquelas que, como o *Coccus hesperidum* L., segregam abundante melada. Esta é tão abundante, que, em pouco tempo, recobre de uma substância pegajosa a planta-hospedeiro, como verificámos, em estufa, em tangerineira e laranjeira. No entanto a acção das formigas, como a Formiga argentina *(Iridomyrmex humilis* Mayr.) é tão enérgica que, no caso apontado, 2 dias após estas terem invadido as plantas, não restava uma gota de melada sobre elas. Segundo Flanders (1945), da ausência da Formiga argentina pode resultar a destruição do *Coccus hesperidum* L. por afogamento na sua própria melada. Exactamente por viverem a expensas desta melada, protegem as formigas as cochonilhas, quer de um modo directo, auxiliando à sua disseminação, quer indirecto, impedindo o ataque dos parasitas e depredadores (Blanchard, 1930; Bodenheimer, 1951; Hubbard, 1885; Quayle, 1941; Timberlare, 1913).

A disseminação do *Coccus hesperidum* L., como tivemos ocasião de observar, é feita no estado da 1.ª larva. A Formiga *(Iridomyrmex humilis* Mayr.) segura-a entre as mandíbulas a vai colocá-la no melhor local para a sua manutenção: junto à nervura principal das folhas. Facto idêntico foi observado por Mayné e Ghesquière (1934) no Congo Belga, com formigas do género *Oecophylla*, que o propagam de planta em planta.

O modo como actuam sobre os parasitas ou depredadores resume-se em atacá-los, quando estes se atravessam no seu caminho e não a uma acção mais directa. Isto é tanto assim, que, quanto mais rápido for o parasita no acto da ovoposição, mais probabilidades há em que ele subsista, apesar da presença da formiga. É o facto citado por Flanders (1943), em relação ao *Aphycus helvolus* Comp., ao *Aphycus luteolus* Timb. e ao *Metaphycus stanleyi* Comp. O primeiro é muito mais afectado que o segundo e o terceiro pela Formiga argentina, por não colocar os ovos tão ràpidamente como estes. Na Palestina e na Califórnia (Tulure), Bodenheimer (1951)

verificou que, durante o Verão, algumas colónias desta cochonilha só começavam a ser atacadas pelos parasitas, quando a meio da estação, as formigas que as protegiam, passavam a ter um período de repouso a meio do dia. Outros casos são citados em que o desenvolvimento do *Coccus hesperidum* L. é maior em presença da Formiga argentina do que na sua ausência, pelo maior incremento que tomam então os seus parasitas (Flanders, 1945; Quayle, 1932; Woglum et auct., 1947). É o que sucede, por exemplo, na Califórnia (Boyce, 1948). Smith (1948) afirma que a razão da grande abundância desta cochonilha em dados momentos se encontra quase que invariàvelmente ligada à sua protecção por colónias de formigas.

O menor número de indivíduos e a consequente diminuição do número de formigas que os visitam em limoeiro podem explicar, portanto, as diferenças de parasitismo indicadas no parágrafo anterior para o *Coccus hesperidum* L.

Além da Formiga argentina *(Iridomyrmex humilis* Mayr.), outras vivem em simbiose com o *Coccus hesperidum* L. distribuídas pelas subfamílias *Myrmicinae, Dolichoderinae* e *Formicinae* (Quadro XI).

Quadro XII

Lista das espécies de formigas que vivem a expensas do *Coccus hesperidum* L.

Nome da espécie	Distribuição geográfica
HYMENOPTERA	
Apocrita	
Formicoidea	
FORMICIDAE	
Myrmicinae	
Crematogaster sp.	Turquia (Smyrna).
Crematogaster inermis	Palestina.
Crematogaster inermis armatula	Palestina.
Cryptocerus atratus L.	Guiana Inglesa.
Cryptocerus minutus F.	Guiana Inglesa.
Cryptocerus pusillus Klug	Guiana Inglesa.
Messor sp.	Turquia (Smyrna).
Monomorium subopacum phoenicia	Palestina.
Dolichoderinae	
Azteca sp.	Panamá (Zona do Canal).
Iridomyrmex humilis Mayr.	E. U. A. (Califórnia, Louisiana), Espanha, Portugal.
Iridomyrmex iniquus Mayr.	E. U. A. (Illinois: em estufa).
Technomyrmex detorquens Vlk.	Seychelles.
Formicinae	
Anoplolepis custodiens F. Sm.	União Sul Africana (Província do Cabo: Sundays River Valley).
Camponotus compressus sancta	Palestina.
Oecophylla sp.	Congo Belga.
Oecophylla smaragdina F.	Gâmbia.

C. Outros animais

É muito frequente encontrar o *Coccus hesperidum* L. associado a outras espécies prejudiciais, na mesma planta *(Citrus)* spp. (Balachowsky, 1932; Delassus et auct., 1927). O mais corrente, como pudemos observar, é a associação com outras espécies de cochonilhas, podendo, por vezes, encontrar-se associadas sobre o mesmo ramo 7 ou 8 espécies diferentes, como sejam: *Parlatoria zizyphi* (Lucas), *Parlatoria pergandei* Comst., *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.), *Lepidosaphes beckii* (New.), *Coccus hesperidum* L., *Pseudococcus citri* (Risso) e *Icerya purchasi* Mask., segundo Balachowsky (1932). Teodoro (1916) encontrou, também, com grande frequência, associadas na mesma planta (laranjeira ou limoeiro) as duas espécies *Saissetia oleae* (Bern.) e *Coccus hesperidum* L., a primeira preferindo os ramos e a segunda as folhas. Esta associação é a mais frequente na Algéria como o afirmam Delassus et auct. (1927).

Nas nossas observações, verificámos a coexistência nos ramos e, por vezes nas folhas, das seguintes espécies: *Coccus hesperidum* L., *Lepidosaphes beckii* (New.), *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.), *Ceroplastes sinensis* Del Guercio e *Saissetia oleae* (Bern.). Estas nem sempre se encontravam todas associadas sobre o mesmo hospedeiro. As associações mais frequentes eram entre o *Coccus hesperidum* L. e o *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.), entre o primeiro e o *Ceroplastes sinensis* Del Guercio ou entre os três. Notámos uma certa especialização nestes agrupamentos, pois o primeiro aparecia principalmente nas laranjeiras e o segundo nas tangerineiras e limoeiros, enquanto que o terceiro agrupamento era intermédio, mas com tendência para a laranjeira. Estes três tipos de associação, além de aparecerem nos hospedeiros já citados, apareceram também em «grapefruit». As diferenças apontadas são devidas a uma certa especialização das duas outras espécies em relação aos hospedeiros, menos acentuada no *Coccus hesperidum* L.

O *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.) ataca principalmente as folhas e é aí que entra em competição com o

Coccus hesperidum L., de modo que, quando se verifica o ataque simultâneo destas duas espécies, normalmente o *Coccus hesperidum* L. só consegue uma área reduzida da copa. Esta área tem, regra geral, a exposição sul-oeste. A competição com o *Ceroplastes sinensis* Del Guercio faz-se principalmente nos raminhos, sendo o *Coccus hesperidum* L. obrigado a reduzir a área de expansão, quando aquela espécie toma incremento.

Além destes tipos de associação, observámos em laranjeira os seguintes: *Coccus hesperidum* L.—*Lepidosaphes beckii* (New.) e *Coccus hesperidum* L. — *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.) —*Lepidosaphes beckii* (New.); em tangerineira: *Coccus hesperidum* L. — *Saissetia oleae* (Bern.) — *Ceroplastes sinensis* Del Guercio; em limoeiro: *Coccus hesperidum* L. — *Saissetia oleae* (Bern.), *Coccus hesperidum* L. — *Icerya purchasi* Mask., *Coccus hesperidum* L. — *Chrysomphalus dictyospermi* (Mog.)— *Pseudococcus citri* (Risso), *Coccus hesperidum* L. — *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.) — *Lepidosaphes beckii* (New.) — *Ceroplastes sinensis* Del Guercio, *Coccus hesperidum* L. —*Lepidosaphes beckii* (New.) — *Ceroplastes sinensis* Del Guercio — *Icerya purchasi* Mask., em laranjeira azeda: *Coccus hesperidum* L.—*Saissetia oleae* (Bern.) — *Lepidosaphes beckii* (New.); e em olaia *(Cercis Siliquastrum* L.): *Coccus hesperidum* L. —*Saissetia oleae* (Bern.).

Tanto o *Pseudococcus citri* (Risso) como a *Icerya purchasi* Mask. não foram encontrados coexistindo com o *Coccus hesperidum* L. no mesmo órgão da planta-hospedeiro. O primeiro encontrámo-lo nos frutos e a segunda no interior da copa.

Na Primavera, aparece um novo elemento nestas associações, representado pelos afídeos, que atacam os rebentos das plantas (laranjeiras, tangerineiras). Entre eles pudemos identificar o *Toxoptera aurantiae* (Boyer de Fosc.).

Os ácaros, abundantes também sobre os citrinos, aproveitam-se muitas vezes das cochonilhas mortas, como abrigo. Todos os casos até agora descritos foram observados na Tapada da Ajuda.

Uma outra associação interessante foi a que pudemos

observar entre o *Coccus hesperidum* L. e o *Gynaikothrips ficorum* (Marchal) *(Thysanoptera-Phloeothripidae)*, em material *(Ficus* spp. ornamentais) colhido por Sampaio (1950), durante a elaboração do seu trabalho. As fêmeas do *Coccus hesperidum* L. apareciam, com relativa abundância, no interior das galhas e misturadas com os indivíduos da citada espécie. O material era proveniente do Jardim do Ultramar (Lisboa) e do Jardim Botânico da Faculdade de Ciências (Lisboa).

Um último facto, também por nós observado, consiste na existência na mesma planta *(Citrus* sp.) e nas mesmas folhas de fêmeas de *Coccus hesperidum* L. e machos de *Saissetia nigra* (Nietner), sem contudo ter encontrado nelas nenhuma fêmea desta espécie. Observámos este caso no Jardim do Ultramar de Lisboa, onde a *Saissetia nigra* (Nietner) é muito abundante.

Para terminar, apontaremos mais dois casos de associação de cochonilhas muito curiosos.

O primeiro foi observado por Dingler (1924) em *Coccus hesperidum* L. vivendo sobre sevadilha *(Nerium Oleander* L.). Notou ele que após a destruição deste insecto pelo *Coccophagus scutellaris* (Dalm.), a sevadilha era invadido por uma outra espécie muito mais prejudicial, *Pseudococcus adonidum* L., que aproveitava as cochonilhas mortas como locais de postura, visto doutro modo não poder encontrar nas folhas lisas da planta aquele refúgio que ele sempre necessita.

O outro é relatado por Flanders (1945) e refere-se a uma associação entre *Aonidiella citrina* (Coq.) e *Coccus hesperidum* L. sobre laranjeiras, na Califórnia. A primeira era muito parasitada por um himenóptero *Encyrtinae*, a *Comperiella bifasciata* How., enquanto que o segundo era muito visitado pela Formiga argentina. Aquele autor observou então que a *Aonidiella citrina* (Coq.) era mais abundante exactamente naquelas zonas em que o *Coccus hesperidum* L. era mais atendido pelas formigas, que afugentavam assim o parasita.

Quanto às relações do *Coccus hesperidum* L. com os animais superiores, apenas encontrámos uma referência de

MASKELL [1]. Segundo aquele autor, a ave *Zosterops caerulescens* Blyth [2] *(blight-bird* ou *white-eye)* foi encontrada na Nova Zelândia, debicando em sebes de azevinho infestadas pelo *Coccus hesperidum* L., mas não sabe se ela se alimentava das cochonilhas ou de quaisquer outros insectos, como os do género *Psocus*, muito comuns entre aquelas.

(Continua)

---

[1] Cit. por NEWSTEAD (1903).

MASKELL, W. H.—1887. *An Account of the insects noxious to agriculture and plants in New Zealand. The scale-insects, Coccidae.* Wellington.

[2] Ave da ordem *Passeriformes*, subordem *Passeres*, família *Meliphagidae*, subfamília *Zosteropinae*; sinónimo: *Zosterops lateralis* Gray *(Catalogue of the Birds in the British Museum. IX.* London. 1884).

Os métodos e os conceitos na diferenciação de *Puccinia rubigo-vera* f. sp. *tritici* (Erikss. & Henn.) Carl.

Por

Alberto Palyart do Carmo e Freitas

(Estação Agronómica Nacional)

INTRODUÇÃO

A diferenciação fisiológica de *Puccinia rubigo-vera* f. sp. *tritici* (Erikss. & Henn.) Carl., como método de distinção das características patogénicas dos clones da sua fase uredospórica, tem sido investigada pelo comportamento do fungo e do hospedeiro mediante a sua inoculação num grupo de trigos designados por diferenciadores. Estes, por motivos de ordem prática, são necessàriamente pouco numerosos e devem constituir como que amostra representativa de todos os trigos do ponto de vista da resistência ou susceptibilidade, o que, evidentemente, não pode ser conseguido em absoluto.

Nestas, como noutras classificações, assentes em bases mais ou menos arbitrárias, torna-se necessário recorrer a subdivisões e, no caso presente, os conceitos de biótipo e de sub-raça, podem auxiliar o de raça fisiológica, servindo-lhe de complemento na arrumação sistemática da patogenicidade dos diferentes clones deste fungo.

Toda a distinção fisiológica se refere, por consequência, fundamentalmente à determinação de raças fisiológicas e esta, por sua vez, firma-se no estabelecimento de um grupo de trigos diferenciadores e na definição de tipos de reacção distintivos das interacções hospede/hospedeiro, representativos do grau de resistência ou susceptibilidade dos diferenciadores aos diversos clones.

Para a realização de diferenciações de raças fisiológicas, estabeleceu-se a sua determinação na primeira folha das plantas ainda jovens (apenas com duas folhas patentes) daqueles trigos, não só para facilidade de trabalho, mas também por motivos da variação que a idade da planta e o número de ordem da folha ensaiada poderiam ocasionar nas reacções.

Estes elementos necessários não constituem porém bases suficientes de caracterização correcta e fácil das raças fisiológicas. Existem ainda outras condições que grandemente podem influir nos resultados. Referimo-nos em especial aos vários factores do meio cuja deficiência de regulação consente a sua actuação simultânea em graus de intensidade distintos e com efeitos diversos, por vezes até opostos.

Deste modo, um simples «test» de diferenciação pouco permitirá ajuizar das reacções características de determinado clone. Na tentativa da sua obtenção usa-se a repetição não limitada dos «tests» em condições diferentes, como processo de compensação, procurando eleger as reacções normais (como método menos imperfeito) em oposição às anormais, vulgarmente díspares, verificadas em muitos casos com grande frequência. Este método porém torna-se, como veremos, de árdua execução e de relativamente pouco precisa conclusão pela dificuldade de definir reacção normal que muitas vezes nem sequer coincide com a mais frequente.

DOS MÉTODOS

Os principais factores capazes de influenciar intensamente as relações entre hóspede e hospedeiro, a ponto de fazer variar as reacções aparentes, encontram-se suficientemente reconhecidos.

A luminosidade e o fotoperiodismo (Hart & Zaleski, 1935; Newton & Johnson, 1941), a temperatura (Gassner & Straib, 1931; Johnson, Newton & Brown, 1937; Chester, 1942; Vallega, 1944; e outros) e a riqueza em certos elementos no solo em que os trigos são cultivados, como em azoto, fósforo e potássio (Doak, 1931), são factores estudados que alteram as

reacções de quase todos os trigos diferenciadores. A sua acção é de tal modo intensa, que existem exemplos de, em três ensaios sucessivos das mesmas culturas, ter podido concluir-se por três raças fisiológicas descritas como diversas (Newton & Johnson, 1941).

A solução, que encontrámos admitida em trabalhos sobre *P. graminis tritici*, de considerar os valores médios de reacções em ensaios repetidos como capazes de definir as raças fisiológicas, pouco representará para o caso da *P. rubigo-vera tritici* porque as oscilações e o seu plano podem ser muito diversos nas diferentes ocasiões em que se realizam os ensaios e nos distintos locais de trabalho onde se procura definir ou caracterizar as culturas desta ferrugem e porque aquelas variações podem apresentar-se de muita larga amplitude e de distribuição desordenada.

As oscilações, provocadas por causas complexas, são, além de tudo, heterogéneas nas suas manifestações para cada um dos trigos diferenciadores, verificando-se nalguns um aumento de resistência com determinada variação no meio, quando noutros se observa, pelo contrário, uma redução (Chester & Jamison, 1939; e outros).

O frequente aparecimento de reacções distintas 2 ou 3 num mesmo diferenciador, quando ensaiado em ocasiões diversas com a mesma cultura, levou Johnston & Mains (1932) a introduzir a noção de reacção intermediária ou variável que representando característica impossível de definir num único «test» obriga, em teoria, nos casos de aparecimento de reacções do tipo 2 ou 3, a pelo menos quatro ensaios distintos da mesma cultura. Em muitos casos porém quatro «tests» tornam-se insuficientes para bem definir as reacções deste tipo.

Acresce ainda o facto da distinção entre 2 e 3 ser por vezes difícil, especialmente quando se consideram reacções 2+ e 3—, e ao cabo de três ou quatro «tests» pode ficar-se na dúvida de se tratar de uma reacção do tipo de medianamente resistente, de medianamente susceptível ou de variável.

No trigo «Hussar» com a raça 87 apareceram-nos, com certa frequência, estes aspectos.

Aquele novo tipo de reacção considerado valioso na caracterização de algumas raças fisiológicas de *P. rubigo-vera tritici* e, segundo cremos, exclusivo desta forma especializada, é índice bem patente da dificuldade de caracterização das reacções dos trigos diferenciadores a esta «ferrugem».

Existem ainda casos especiais de reacção, que temos verificado com frequência principalmente nos trigos «Democrat» e «Webster», de tipos diferentes de reacção numa mesma folha distribuídos ao longo do seu comprimento.

Naoumova (1949), estudando as reacções provocadas por duas raças fisiológicas de *P. rubigo-vera tritici* em diversos trigos, aponta o facto de com qualquer delas haver observado um atraso de quatro dias no desenvolvimento dos uredosoros na base da folha, em relação aos localizados na parte terminal.

Mais tarde Rashevskaya & Nilova (1952) observam o mesmo aspecto de diversidade na velocidade de desenvolvimento das pústulas nas diferentes zonas das folhas e relacionam-na com a variação da actividade da catalase ao longo do limbo. Foi verificado neste trabalho que não só esta uredínea se desenvolve mais ràpidamente nas zonas da folha onde a actividade da catalase é maior (extremo superior), como também que a existência do fungo provoca um acréscimo da actividade daquele enzima na zona infectada.

Observámos nos nossos ensaios que a variação pode apresentar-se mais pronunciada, isto é, não se restringe a atraso de desenvolvimento, mas vai até ao ponto de diferir de tipo de reacção.

Johnston & Melchers, em trabalho apresentado em 1929, referiam-se já ao aparecimento de casos deste tipo em que encontraram pústulas bem desenvolvidas no cimo da folha e pequenas pústulas rodeadas de tecidos necróticos, ou simples «flecks», na sua porção inferior. Atribuíam estes autores o facto à diferença de idade dos tecidos, considerando os mais velhos mais susceptíveis. Esta explicação afigura-se-nos pouco convincente por nos parecer oposta às observações comuns e também às realizadas por aqueles autores na comparação das reacções das primeiras folhas em idades diversas.

De resto, verificámos que nem sempre se observa a reacção de maior susceptibilidade no extremo superior da folha. Na fig. 1 apresentamos três folhas de trigo em que se notam divergências deste género.



Fig. 1

A primeira representa uma folha de trigo «Democrat» inoculada com a cultura 52 que normalmente apresenta reacção X. Nesta folha destaca-se uma zona inferior com reacção do tipo 2 e uma zona superior com reacção do tipo 3. Esta reacção é também considerada por Johnston & Mains (1932) do tipo X, o que está de acordo com as observações realizadas por nós.

No entanto, aparecem reacções muito semelhantes que representam anormalidade, mesmo sendo consideradas do tipo X. Tal é o caso da segunda folha da fig. 1 em que se observa na zona média reacção 3+ e nas zonas superior e inferior uma reacção do tipo 2. A reacção normal encontrada no trigo «Webster», a que esta folha pertence, à cultura b_4 com que está infectada é 3+, 4.

Na terceira folha nota-se também caso semelhante. Representando reacção do trigo «Loros» à cultura 56 cuja reacção normal é 4, observa-se uma porção inferior com reacção 1, uma central de reacção X e outra superior de reacção 2.

Esta última folha poderia parecer no seu aspecto infec-

tada com mistura de raças no entanto devemos observar que com separações de soro único do tipo 1 e 2 obtivemos reacções do tipo 4 no mesmo trigo «Loros», o que exclui de todo aquela hipótese.

Segundo cremos, interfere grandemente nestas anomalias a acção da luz, em especial, do modo como ela incide nas folhas, nas condições particulares de meio em que se obtiveram.

Estes casos são excepcionais e observados em Dezembro, isto é, com ambiente pouco propício ao bom desenvolvimento das «ferrugens»; no entanto em condições mais ou menos normais, temos encontrado casos muito semelhantes, em especial no «Hussar», com a raça 87.

O aparecimento destas anomalias é mais frequente nos casos de reacção normal 2 ou 3. Só muito excepcionalmente se verifica nas outras.

Nem sempre, como vimos, se observa a maior susceptibilidade na porção superior da folha. A fig. 2 mostra um caso bem nítido de uma folha em que precisamente a sua parte inferior, bem destacada, apresentava reacção de maior susceptibilidade do que a superior necrótica e com pústulas de reduzidas dimensões.

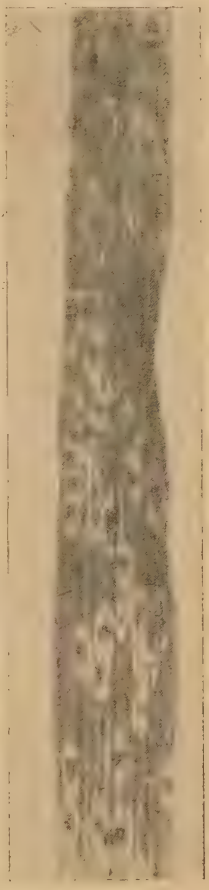


Fig. 2

Se juntarmos a estes factos o aparecimento de reacções de avermelhamento das folhas de trigo e de manchas cloróticas dispersas pela folha, que se observam com relativa frequência quando a temperatura é mais elevada; ainda o efeito do estiolamento (Doak, 1930) e a consequência de um ataque de *Erisiphe graminis tritici* (Roberts, 1936 e Johnston, 1934), deparamos com as sérias dificuldades que se encontram na definição exacta e convicta das raças fisiológicas de *Puccinia rubigo-vera tritici* e que justificam o conceito dos investiga-

dores, no campo das «ferrugens» do trigo, de considerarem esta como a de mais difícil caracterização.

De certo, por estas razões acontece, ao examinar as chaves de classificação, encontrarem-se, como motivo de distinção de raças fisiológicas, variações de reacção inferiores em amplitude às verificadas numa mesma cultura ensaiada repetidas vezes.

O sistema preconizado por Chester & Temple (1941) de organizar um conjunto de culturas padrão, utilizável como termo de comparação, teria inegável valor se fosse possível a garantia de manter as culturas com vitalidade e indefinidamente em estado de absoluta pureza. Todavia nem este nem outros processos dispensariam o estabelecimento geral e bem definido das condições de meio de diferenciação nas quais as raças fisiológicas deveriam ser descritas.

Deste modo se evitariam as variações observadas que, com frequência, provocam desvios extremos. É o caso, por exemplo, de uma cultura da raça 107 em trigo «Carina», que nos foi dado observar em Novembro, apresentar reacção **1**— quando normalmente a reacção é **4**.

Roberts (1936) aponta também exemplos semelhantes, ao examinar a variabilidade de reacções em algumas raças fisiológicas de *P. rubigo-vera tritici*, destacando-se a variação extrema de **0** a **4** na reacção de uma cultura da raça **15** no trigo «Brevit».

Reportando-nos de novo às tabelas de diferenciação, deveremos observar as razões fundamentais da sua aparente contradição.

Humphrey *et al* (1939), ao apresentarem as suas tabelas de classificação de *P. rubigo-vera tritici*, admitem a possibilidade de nelas se encontrarem consideradas como raças fisiológicas distintas, variantes apenas, provocadas pelas condições de meio, de outras raças definidas.

Não tendo havido possibilidade de verificar as reacções de todas as raças apresentadas como novas, os autores não quiseram omitir quaisquer grupos de reacção diversos dos já conhecidos.

Este facto, aliás muito justificável, torna ainda mais con-

fusa a distinção das raças fisiológicas porque não só origina repetições, mas também porque, se em algumas o critério da variação com o meio é admitido nas suas descrições, noutras ele não é tornado patente e pode levar a supor a hipótese de representarem raças de grande fixidez de reacções.

Não cremos porém nesta suposição generalizada para tantas raças, por que tudo leva a crer não se verificar essa constância.

De resto, bastará observar a individualidade que os diversos trigos diferenciadores apresentam na susceptibilidade de variação com o meio, para admitir a sua acção própria nas reacções, por muito estáveis, que por si sejam algumas raças fisiológicas de *P. rubigo-vera tritici*, e tanto mais quanto é certo as reacções observáveis representarem o resultado final de acções fisiológicas mútuas entre hóspede e hospedeiro.

Aquela característica própria dos diversos trigos diferenciadores foi traduzida em valores (Chester, 1946) nos trabalhos de Newton & Johnson atribuindo 0 % no trigo «Loros», em oposição à variabilidade de 13 % no «Malakof», «Mediterranean» e «Democrat», 40 % no «Webster», 53 % no «Carina» e no «Brevit» e 67 % no «Hussar».

DOS CONCEITOS

A falta de homogeneidade nas condições de meio de diferenciação e, possìvelmente, a diversidade de critério de classificação, consente distinção fictícia de raças fisiológicas, consideradas definidas por conjunto de reacções, nos diferenciadores usuais.

Daqui resulta uma reacção inversa, digamos um movimento de síntese, na tentativa de reunir todas aquelas raças que se assemelham e cujas distinções podem ser atribuídas a acções de meio.

Vallega (1944), estudando as raças 13 e 20, estabelecidas por Scheibe em 1930, considera que são muito próximas e reúne-as num único grupo, para a resolução dos seus problemas práticos.

Chester & Temple (1941) consideram aquele grupo ainda mais vasto e admitem, em face dos seus ensaios, a identidade das raças 13 e 20, conjuntamente com a raça 9 definida por Mains & Jackson, em 1929, a 19 (Scheibe, em 1930) e a 31 (Johnston & Mains, em 1932).

Em virtude das homologias encontradas por diversos autores entre raças classificadas como distintas e da grande variabilidade apresentada pelos trigos «Carina», «Brevit» e «Hussar», que restringe o significado das suas reacções, Chester (1946) separa as raças distinguindo-as sòmente pelas reacções dos outros cinco diferenciadores (com a excepção do «Thew» para o caso das raças de Waterhouse), reunindo deste modo 129 raças fisiológicas apenas em 44 grupos.

Num acordo realizado em 1948 por cientistas dos Estados Unidos da América do Norte e do Canadá, as raças fisiológicas de *P. triticina* foram reunidas em classes ainda mais amplas do que os grupos de Chester.

Em publicações recentes (Johnson *et al.*, 1953 e 1954), a numeração das 24 novas classes é designada por «unified numeration» (UN).

Apesar do uso destes novos agrupamentos, aqueles autores mantêm ainda a distinção de raças fisiológicas, mas só ocasionalmente utilizam as variedades «Carina» e «Hussar» nas diferenciações.

É interessante observar que, a par deste esforço de síntese, existe outro totalmente oposto, mas em campo diverso, tendente a discernir com maior minúcia diferenças entre culturas de reacções análogas nos oito diferenciadores usuais. Waterhouse (1929) realizou-o com a introdução da variedade «Thew», para conseguir distinguir as «linhas» a que foram atribuídos os números 26, 95, 96 e 97 como raças fisiológicas.

Este facto deve-se à escolha, necessàriamente arbitrária, dos diferenciadores e ao seu número, inevitàvelmente reduzido, que consente tomar por uma raça fisiológica um grupo de «linhas» com patogenicidade diversa.

Mais longe ainda foi Hassebrauk (1940) pela alteração completa da escala de diferenciadores, organizando uma outra

constituída por 12 trigos, considerada boa para o caso especial da Alemanha.

A troca e o aumento de 50 % do número de diferenciadores nada impede porém quanto ao aparecimento de sub-raças, e, o seu uso restrito à Alemanha, delimita o âmbito do seu trabalho.

SCHEIBE (1930) já tinha observado divergências entre as colecções das mesmas raças, mas considerava prejudicial o aumento do número de diferenciadores e admitiu a existência de grupos de raças muito próximas, onde se notava divergências na patogenicidade.

BARMENKOV (1938), secunda WATERHOUSE, enfrentando aquele problema da alta especialização da *P. rubigo-vera tritici* pela introdução de novos diferenciadores adicionais, capazes de determinar distinção entre culturas para as quais os oito diferenciadores de MAINS & JACKSON se mostram insuficientes. JOHNSON & NEWTON (1946) observam também para as suas culturas a vantagem de introdução, como diferenciador adicional do trigo «Renown» ou do «Hope» e, nos mais recentes trabalhos (JOHNSON *et al.*, 1953 e 1954), utiliza-se sistemàticamente a variedade «Renown» na distinção de biótipos.

Aquelas novas separações possíveis de distinguir apenas com o auxílio de diferenciadores adicionais, temos encontrado indistintamente serem denominadas sub-raças ou biótipos.

Estas duas designações não parecem, no entanto, indiferentes. Afigura-se-nos que se apresenta neste caso distinção na *P. rubigo-vera tritici* mais restrita do que a do conceito normalmente usado de biótipo, por se referir a diferenças de patogenicidade, em casos de reacções semelhantes, nos oito diferenciadores de MAINS & JACKSON.

Considerando, por definição, as raças fisiológicas possíveis de distinguir apenas pela resistência, susceptibilidade ou por tipos de variabilidade e heterogeneidade das reacções em certo grupo de diferenciadores; todas as «linhas» desta «ferrugem» apresentando reacções que respondam de igual modo a estes quesitos deverão considerar-se como constituintes de uma raça. Deste modo, não parece haver de atender às dife-

renças de patogenicidade, que as «linhas» apresentem em relação a outros trigos fora dos daquele grupo de diferenciadores para a definição de raça fisiológica.

Por outro lado definindo biótipo, como MANNERS (1950) de acordo com CHESTER (1946) e STAKMAN (1947), como «linhas» de ferrugem genèticamente distintas, mas suficientemente próximas para serem consideradas incluídas numa única raça fisiológica, parece melhor poder designar-se como tal aquelas «linhas» distintas entre si pelo grau de resistência ou susceptibilidade a um ou mais diferenciadores do que aquelas que por definição já pertencem a certa raça fisiológica e só mostram patogenicidade diferente em trigos fora dos daquele grupo. Para estas «linhas», a designação de sub-raças parece muito mais adequada porque representam subdivisões das raças.

Na diferenciação fisiológica e no seu conceito, depara-se ainda o aspecto ecológico, que se afigura de muito interesse.

VALLEGA & FAVRET em 1952 aceitam a hipótese de raças aparentemente semelhantes, pelas reacções dos diferenciadores poderem apresentar patogenicidade diferente, pelo facto da sua origem geográfica e processo evolutivo ser diverso. Parece ser este o caso das divergências encontradas por aqueles autores, descritas em 1947, nas reacções das raças 11 e 17 de *P. graminis tritici* no *Triticum Timopheevi*, em relação às raças norte-americanas de igual designação.

JOHNSON (1953) refere também que a raça 5 de *P. rubigo-vera tritici*, na Argentina, apresenta patogenicidade diversa da verificada na América do Norte, pelas colecções consideradas também como desta raça.

Estas variações, fora do âmbito das raças fisiológicas, devem caber no conceito das sub-raças.

Revigorando fortemente a hipótese da influência fitogeográfica, existem os trabalhos de OLIVEIRA (1950) em *Isopyrum fumarioides* e *Thalictrum* sobre a imunidade que aquele apresenta às raças de *P. rubigo-vera tritici* ensaiadas em Portugal, conquanto seja considerado como principal hospedeiro no *locus* siberiano.

A possível existência de especialização fisiológica desta

«ferrugem» em relação aos hospedeiros intermediários poderia representar uma explicação destes factos, mas de modo algum invalidaria a hipótese da acção da adaptação ecológica na patogenicidade e, pelo contrário, exemplificaria um dos seus processos.

A pretensão de organizar uma série diferenciadora de trigos especial para cada região (SILVA, 1952), capaz de classificar como raças fisiológicas todos os cambiantes de patogenicidade existentes nas culturas obtidas em cada uma delas, será possìvelmente realizável num dado momento; mas somos levados a crer que surgiriam sérias dificuldades, em manter aquelas escalas, como eficientes, por muito tempo, se observarmos não existir fixidez na composição do inóculo natural; isto é, serem de esperar fenómenos de mutação e poderem verificar-se segregações ou formações de híbridos das raças existentes e, por consequência, ser possível o aparecimento de novos clones, que não consigam aquela distinção nítida nos respectivos grupos de diferenciadores regionais.

Por outro lado, para o melhoramento é extremamente vantajosa a condição universal das bases de classificação e das designações das raças fisiológicas. Haja em vista que, na obtenção de novos trigos, o melhoramento não deve restringir-se às variedades locais, mas, antes pelo contrário, necessita de recorrer a agrupamentos génicos novos, para as suas variedades e só tem a beneficiar com o conhecimento do maior número possível de características comparáveis dos trigos mundialmente espalhados, o que é ùnicamente possível se existir unidade de métodos e de conceitos de estudo.

Os ecótipos constituídos por biótipos ou sub-raças interessam fundamentalmente às regiões próprias, em que se encontram e aí poderão ser determinados por meio de diferenciadores adicionais.

Estes normalmente incluirão trigos considerados como fontes de resistência e, como tal, serão variedades sempre ensaiadas com as diversas culturas em observação.

Não encontramos razões suficientemente fortes para considerar aquelas «variantes» como novas raças fisiológicas, o que, de resto, conduziria a designações distintas de raças fisio-

lógicas, de região para região, completamente incomparáveis entre si a não ser que por duplicação de trabalho, sem qualquer outro interesse, se realizasse simultâneamente à diferenciação «regional», outra «mundial», o que sem dúvida não constitui processo prático.

A escala de Mains, apesar das deficiências apontadas por alguns autores e que, na sua maior parte, se devem às variações do meio, aliás possíveis de regular, têm permitido comparar e utilizar estudos realizados em locais absolutamente distintos. Parece, por consequência, dever conservar-se tanto mais quanto é certo existir grande soma de trabalho realizado com ela, além de que os seus componentes têm mostrado sensibilidade notável aos diversos graus de patogenicidade do conjunto das diferentes raças.

CONCLUSÕES

Em face das razões expostas, consideramos dever concluir e sugerir como normas:

1.º) que a universalidade das designações e das bases de classificação das raças fisiológicas só apresenta vantagens no ponto de vista fitopatológico e é de extraordinário interesse para o melhoramento;

2.º) que seja mantida a série formada pelas oito variedades de Mains, como base de classificação das raças fisiológicas de *Puccinia rubigo-vera* f. sp. *tritici*;

3.º) que seja incluído na definição de raça fisiológica um conjunto de condições de meio (especialmente temperatura e luz) fixo para a sua determinação;

4.º) que as raças fisiológicas sejam definidas pela distinção lata da resistência, susceptibilidade ou heterogeneidade e possìvelmente pelo carácter intermédio das reacções, nos trigos diferenciadores;

5.º) que os biótipos sejam definidos pelos graus de resistência ou susceptibilidade de MAINS & JACKSON (1926) e incluídos nas raças em cuja descrição tenham cabimento;

6.º) que constituam sub-raças os clones que apesar de apresentarem nos diferenciadores reacções bem definidas de determinada raça ou biótipo, mostrem patogenicidade diversa em trigos não incluídos naquela escala de diferenciação.

SUMÁRIO

A *Puccinia rubigo-vera* f. sp. *tritici* possui alta sensibilidade às condições do meio, do que resulta grande dificuldade de caracterização das raças fisiológicas. Por outro lado, pela sua elevada especialização fisiológica, sucede o aparecimento de «linhas» que apresentam nos diferenciadores reacções distintas apenas pelo grau de susceptibilidade ou de resistência; assim como outras «linhas» que apesar de produzirem reacções idênticas nos diferenciadores de MAINS, mostram diferenças de patogenicidade noutros trigos não incluídos naquela série.

Destes factos tem resultado tendência para alienar o significado e valor científico mundial da diferenciação fisiológica da *P. rubigo-vera tritici* por delimitação aos interesses regionais, pretendendo para cada caso acrescentar com diversos trigos a escala base de diferenciação e até substituí-la totalmente, como já existe exemplo.

Após a análise dos métodos e dos conceitos na diferenciação desta *Puccinia* sugerimos:

1.º) que a universalidade das designações e das bases de classificação das raças fisiológiças só apresenta vantagens no ponto de vista fitopatológico e é de extraordinário interesse para o melhoramento;

2.º) que seja mantida a série formada pelas oito variedades de trigo de MAINS como base de classificação das raças fisiológicas de *P. rubigo-vera* f. sp. *tritici*;

3.º) que seja incluído na definição de raça fisiológica um conjunto de condições de meio (especialmente temperatura e luz) fixo para a sua determinação;

4.º) que as raças fisiológicas sejam definidas pela distinção lata da resistência, susceptibilidade ou heterogeneidade e possìvelmente pelo carácter intermédio das reacções nos trigos diferenciadores;

5.º) que os biótipos sejam definidos pelos graus de resistência ou susceptibilidade de MAINS & JACKSON (1926) e incluídos nas raças em cuja descrição tenham cabimento;

6.º) que constituam sub-raças os clones que apesar de apresentarem nos diferenciadores reacções bem definidas de determinada raça fisiológica ou biótipo, mostrem patogenicidade diversa em trigos não incluídos naquela escala de diferenciação.

Methods and concepts in the differentiation of *Puccinia rubigo-vera* f. sp. *tritici* (Erikss. & Henn.) Carl.

SUMMARY

Puccinia rubigo-vera tritici is very sensitive to environment conditions, with the result that great difficulty is sometimes experiencied in the characterization of physiologic races. On the other hand, being a highly differentiated rust, there often appear strains which only differ from each other in degree of susceptibility or even produce identical reactions on MAINS' differential hosts. These, however, may show different degrees of pathogenicity on other wheat forms.

On this account the tendency has recently been for considering local resulte independently, neglecting their comparision on a world scale. To characterize these local physiologic races new hosts have been found and sometimes a few or even all of the wheats used internationally have been dropped.

After analysing the methods and concepts used in differentiating this *Puccinia,* the following suggestions are made:

1) that the same terminology and basis of classification be used in relation with physiologic races of *Puccinia rubigo-vera tritici* throughout the world, as it presents all the advantages from the phytopathological point of view and is of great interest in plant breeding;

2) that MAINS' range of eight differential hosts be maintained as a basis of classification of physiologic races of *Puccinia rubigo-vera tritici;*

3) that a number of environmental conditions (chiefly temperature and light) be indicated in the description of physiologic races;

4) that physiologic races be defined in the broad terms of resistance, susceptibility or heterogeinity, and possibily by the intermediate character of the reaction on the differential hosts;

5) that biotypes be defined by the degrees of resistance or susceptibility of MAINS & JACKSON (1926), and included in the races in which they fall;

6) that the strains differentiated on wheats not included in MAINS' scale be considered as sub-races of the physiologic races with which they agree ou MAINS' scale.

Referências bibliográficas

BARMENKOV, A. S.

1938 *Vide* MURASHKINSKY, K. E. *et al.*

BROOKS, F. T.

1944 Biologic specialization in the cereal rusts. *Ann. Appl. Biol.* 31 : 362-365.

CHESTER, K. S.

1942 Masking of wheat leaf-rust infections by high temperatures. *Phytopath.* 32 : 21.

1946 The nature and prevention of the cereal rusts as exemplified in the leaf rust of wheat. *Ann. Cript. et Phytopath.* 4 : 1-269.

CHESTER, K. S. & JAMISON, C.

1939 Physiologic races of wheat leaf rust involved in the 1938 epiphytotic. *Phytopath.* 29 : 962-967.

CHESTER, K. S. & TEMPLE, L.

1941 The identity and relationships of wheat leaf rust races collected in Oklahoma in 1939. *Phytopath.* 31 : 5.

DOAK, K. D.

1930 Necrotic effect produced by wilting of susceptible varieties of wheat infected with leaf rust. *Phytopath.* 20 : 120-121.

1931 Effect of mineral nutrition on the reaction of wheat varieties to leaf rust. *Phytopath.* 21 : 108-109.

GASSNER, G. & STRAIB, W.

1931 Zur Frage der Konstanz des Infekionstypus von *Puccinia triticina* Erikss. *Phytopath. Ztschr.* 4 : 57-65 (cit. de HART & ZALESKI, 1935).

HART, HELEN & ZALESKI, K.

1935 The effect of light intensity and temperature on infection of Hope wheat by *Puccinia graminis tritici. Phytophath.* 25 : 1041-1066.

HASSEBRAUK, K.

1940 Mit Hilfe neur Testsorten durchgeführte Untersunchungen über die physiologische Spezialisierung von *Puccinia triticina* Erikss. *Arb. Biol. Reichsant.* 23 : 37-50 (cit. de BROOKS, 1944).

HUMPHREY, H. B.; JOHNSTON, C. O.; CALDWELL, R. M. *et al.*

1939 Revised register of physiologic races of leaf rust of wheat *(Puccinia triticina). Div. Cereal Crops and Diseases, B. Plant Ind., U. S. Dept. Agr.* (Publ. não numer.) 1-18 (Mimeog.).

JOHNSON, T.

1953 Variation in rust of cereals. *Biol. Rev.* 28 (2): 105-157.

JOHNSON, T. & NEWTON, MARGARET.

1946 The occurrence of new strain of *Puccinia triticina* in Canada and their bearing on varietal reaction. *Sci. Agr.* 26 : 468-478.

1946 Specialization, hibridization and mutation in the cereal rust. *Bot. Rev.* 12 : 337-392.

JHONSON, T.; NEWTON, MARGARET & BROWN, A. M.

1937 The effect of high temperature on uredial development in cereal rusts. *Can. J. Res.* 15 (9) : 425-432.

JHONSON T.; PETURSON, B.; BROWN, A. M. & GREEN, G. J.

1953 Physiologic races of cereal rusts in Canada in 1952. *Report* 4, *Lab. Plant. Path. — Winnipeg, Man.*.

JOHNSON, T.; PETURSON, B.; GREEN, G. J. & BROWN, A. M.

1954 Physiologic races of cereal rust in Canada in 1953. *Report* 6, *Lab. Plant. Path. — Winnipeg., Man.*.

JOHNSTON, C. O.

1934 The effect of mildew infection on response of wheat leaf tissues normally resistant to leaf rust. *Phytopath.* 24 : 1045-1048.

JOHNSTON, C. O. & MAINS, E. B.

1932 Studies on physiologic specialization in *Puccinia triticina. U. S. Dept. Agr., Techn. Bull.* 313.

JOHNSTON, C. O. & MELCHERS, L. E.

1929 Greenhouse studies on the relation of age of wheat plants to infection by *Puccinia triticina. Jour. Agr. Res.* 38 : 147-157.

MAINS, E. B. & JACKSON, H. S.

1926 Physiologic specialization of the leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss. *Phytopath.* 16 : 89-120.

MANNERS, J. G.

1950 Studies on the physiologic specialization of yellow rust *(Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. & Henn in Great Britain. *Ann. Appl. Biol.* 37 : 187-214.

MURASHKINSKY, K. E. *et al.*

1938 (Rust of Cereal crops) *Izdat. Kolkh-Sovkl. Liter. Selkhozgiz* Moscow 1938 : 286 pp. (*Rev. Appl. Mycol.* 19 (1940) : 137-139.

NAOUMOVA, N. A.

1949 (On the problem of ecological evolution of brown rust infection in wheats). *Trav. Soc. Nat. Lening.* 34 (6) 618-628. *(Rev. Appl. Mycol.* 29 : 296).

NEWTON, M. & JOHNSON, T.

1941 Environmental reaction on physiologic races of *Puccinia triticina* and their distribution in Canada. *Can. Jour. Res.* C., 19 : 121-133.

OLIVEIRA, B. D'

1950 The centers of origin of cereals and the study of their rusts. *Agron. Lusit.* 13 (3) : 221-226 [1951].

RASHEVSKAYA, V. F. & NILOVA, V. P.

1952 (Influence of catalase activity on the resistance of wheat to brown rust infection) *USSR Acad. Sci. News* 4 : 63-67 *(Rev. Appl. Mycol.* 32 : 551, -1953-).

ROBERTS, FLORENCE M.

1936 The determination of physiologic forms of *Puccinia triticina* Erikss. in England and Wales. *Ann. Appl. Biol.* 23 : 271-301.

SCHEIBE, A.

1930 Studien zum Weizenbraunrost *Puccinia triticina* Erikss. III Über die geographische Verbreitung der einzelnen physiologischen Formen und Formenkreise in Deutschland und in seinen angrenzenden Gebieten. *Arb. Biol. Reichsanst.* 18 : 52-82 (cit. CHESTER, 1946).

SILVA, A. R.

1952 El concepto de raza fisiologica en el mejoramiento del trigo relativo a la resistencia a las royas dela hoja y tallo *(Puccinia rubigo-vera tritici* y *P. graminis tritici) Arch. Fitotec. Urug.* 5 : 131-136.

STAKMAN, E. C.

1947 The nature and importance of physiologic specialization in phytopathogenic fungi. *Science* N. S. 105 : 627-632.

STAKMAN, E. C.; LEVINE, M. N. & LOEGERING, W. Q.

1944 Identification of physiologic races of *Puccinia graminis tritici. U. S. Dept. Agr., Rel. Admi. Bur. Entom. Plant. Quarant.* E. 617.

VALLEGA, J.

1944 Reaccion de algunos trigos com respecto a las razas fisiológicas de *Puccinia rubigo-vera tritici* comunes en Argentina. *Rev. Fac. Agr. y Vet.* 11 : 91-115.

VALLEGA, J.; CENOZ, H. *et al.*

1953 Observaciones realisadas durante el año 1952 en el Registro Epifitiológico y en el ensayo territorial de resistência a las enfermidades de los cereales. *Div. Inm. Veg., Inst. Fitot., Dir. Ger. Inv. Agr., Hoja Inf.* 14 : 22 págs.

VALLEGA, J. & FAVRET, E. A.

1947 Razas fisiológicas de *Puccinia graminis tritici* que atacam a *Triticum timopheevi*. *Rev. Invest. Agric.* 1 (3) : 113-118.

1952 Las royas de los cereales en Argentina. I. Características patógenas de las distintas espécies de royas. *IDIA* 54 : 17-39.

WATERHOUSE, W. L.

1929 Australian rusts studies I. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.* Lív. 615 (Ref. de ROBERTS, 1936).

BIBLIOGRAFIA

REVISTAS CIENTÍFICAS da *Casa Dr. W. Junk*, Haia, Holanda.

PHYSIOLOGIA COMPARATA ET OECOLOGIA. Vol. III, n.º 4, 30-V-1954, pp. 327-390.

Índice dos artigos:

C. A. G. WIERSMA (Univ. of Hawaii) and S. H. RIPLEY (Pasadena) — *Further functional differences between fast and slow contractions in certain crustacean muscles*, pp. 327-336, 4 figs.

J. TEN CATE and M. J. REESINCK (Univ. of Amsterdam) — *The action of acetylcholine and eserine on the hearth and the intestine of Anodonta cygnea L.*, pp. 337-342, 6 figs.

E. H. HAZELHOFF (Univ. Groningen) — *Ventilation in a bee-hive during Summer*, pp. 342-364, 7 figs.

GHISLAINE DUCHATEAU et MARCEL FLORKIN (Univ. de Liège) — *Sur la composition de l'Arthropodine et de la Scleroproteine cuticulaires de deux Crustacés décapodes (Homarus vulgaris Edwards, Callinectes sapidus Rathbun)*, pp. 365-369.

N. WALOFF, PH. D. (Imper. Coll. London) — *The Number and Development of ovarioles of some Acridoidea (Orthoptera) in relation to climate*, pp. 370-390, 2 figs.

VEGETATIO. Acta Geobotanica. Vol. IV, fasc. 5, 1-III-1954, pp. 245-344.

Índice dos artigos:

GISBERT GROSSE-BRAUCKMANN — *Untersuchungen über die Ökologie, besonders den Wasseraushalt von Ruderalgeselschaften* (mit 24 Abbild und 5 Tabellen), pp. 245-283.

RENÉ MOLINIER (Marseille) — *Les Climax côtiers de la Méditerranée occidentale*, pp. 284-308, 4 figs., 1 tableau.

J. J. BARKMAN (Leiden) — *Zur Kenntnis einiger Usneion Associationen in Europa*, pp. 311-333, 2 cartes, 3 tabelas.

A. FERNANDES (Coimbra) — *John Gossweiler*, pp. 334-335.

N. BRAUN-BLANQUET — *Recent Literatur. Neueres über tropische Pflanzengesellschaften*, pp. 336-340.

Book Reviews.

Índice dos artigos do Volume XXIII (L)

1954

Págs.

ARCHER, Luís e M. C. de REZENDE PINTO — *Les membranes végétales d'après les réactions tanno-ferriques I et II de Salazar,* 3 planches 129-138

CANCELA DA FONSECA, Jorge — *Contribuição para o estudo do Coccus hesperidum L.* II. Subsídios para o estudo da sua Biologia e Ecologia, 12 figuras 53-93; 149-173

CARMO FREITAS, Alberto Palyart do — *Os métodos e os conceitos de diferenciação de Puccinia rubigo-vera f. sp. tritici (Erikss. et Henn.) Carl.,* 2 figuras 174-194

GARDÉ, Alberto e Nydia MALHEIROS-GARDÉ — *Contribuição para o estudo cariológico da família Umbelliferae.* III, 20 figuras 5-35

MONTEIRO, Teodoro, O. S. B. — *Oreopsyche monteiroi Brgne.* Espèce nouvelle pour la Science (Lep. Psychidae), 23 figuras 36-50

PINTO DA SILVA, A. R. — *A 10.ª Excursão Internacional de Geobotânica.* Apontamentos de viagem, 1 mapa e 4 estampas 95-128

VON SOEST, J. L. — *Sur quelques Taraxaca de Galice,* 3 figuras.... 139-142

Bibliografia 51-52; 144-148; 195

Condições de assinatura

Portugal, Império Colonial: Série de Cultura Geral, 100$00; Série de Ciências Naturais, 65$00. As duas Séries, conjuntas, 155$00. O pagamento pode fazer-se em duas prestações. Aos assinantes que não satisfizerem directamente a sua assinatura por todo o mês de Janeiro ou por todo o mês de Junho (2.ª prestação), ser-lhes-á remetido o recibo à cobrança, acrescido das respectivas despesas.

Brasil: Série de Cultura Geral, 90 crs.; Série de Ciências Naturais, 60 crs. As duas Séries, conjuntas, 140 crs.

Espanha: Série de Cultura Geral, 80 pesetas; Série de Ciências Naturais, 50 pesetas. As duas Séries, conjuntas, 125 pesetas.

Outros países: Série de Cultura Geral, 120$00; Série de Ciências Naturais, 80$00. As duas Séries, conjuntas, 190$00.

Números avulsos: Cultura Geral, 10$00; Ciências Naturais, 17$50.

Correspondentes da BROTÉRIA

Angola = *Manuel Bento Ribeiro* — Banco de Angola, Luanda.
Brasil = *P.e João Ferreira Rodrigues* — Colégio António Vieira, Bahia.
Espanha = *P.e Procurador da «Razón y Fe»* — Pablo Aranda, 3, Madrid.

Assinantes beneméritos da BROTÉRIA (*)

D. Joaquim Rodrigues Lima, Arcebispo de Bombaim.
Sr. Francisco Tavares Proença, Castelo Branco.
Sr. Dr. Júlio de Melo e Matos, Porto.
Sr. Tito Lívio Lopes, Porto.
Sr. Dr. Sebastião dos Santos Pereira Vasconcelos, Porto.
Sr. Dr. José de Almeida Eusébio, Covilhã.
Sr.ª D. Amélia Capelo Franco, Capinha (Beira Baixa).
Sr. Dr. José Pequito Rebelo, Gavião (Alentejo). Especial benfeitor da *Brotéria*.
Sr. Bento de Morais Sarmento, Porto.
Sr. José da Fonseca Castel-Branco, Póvoa de Rio de Moinhos (Beira Baixa).
Sr. Dr. Gustavo Mathieu Snoeck, Bahia (Brasil).
Sr. Dr. Sebastião do Rosário Sarafana, Figueira da Foz.
Rev.º P.e Simon Tang, Schiu-Hing (Canton, China).
Sr. Dr. António J. de Almeida Coutinho e Lemos Ferreira, Porto.
Sr. Dr. José J. Andrade Albuquerque de Bettencourt, Ponta Delgada.
Sr. Dr. Nuno de Lacerda Ravasco, Moura (Alentejo).
Sr. Dr. Manuel Antunes Barradas, Vila Pery (Moçambique).
Rev.º P.e Torquato Cabral Ribeiro, Colégio, Caldas da Saúde (Minho).
Rev.º P.e Camilo Torrend, Bahia (Brasil).
Rev.º P.e Francisco José Galvão, Braga.
Sr. José Maria de Proença de Almeida Garrett, Castelo Branco.
Sr. José Maria Ferreira Delgado, Vila Franca de Xira.
Sr. Dr. Domingos Megre, Aguas (Beira Baixa).
Sr. António Augusto Nogueira da Silva, Porto.
Sr. José Coimbra Pacheco, Casa «Pafil», Porto.
D. João de Deus Ramalho, Bispo de Macau.
Sr. Dr. Alberto Martins, S. Paulo (Brasil).
Sr. Óscar César Santos Matos, Rio de Janeiro (Brasil).
Srs. Condes de Almoster, Cascais.
Sr. José Peixoto de Almeida, Nogueiró (Braga).
Sr.ª D. Maria Augusta Vieira, Barcelos.
Sr. João Duarte, Barcelos.

(*) São **beneméritos** da **BROTÉRIA** os assinantes que contribuem com uma ou mais prestações, no espaço de um ano, no valor de 5.000$00; tem jus a ser o seu nome publicado para **sempre**, em todos os fascículos desta Revista, e a receber a **BROTÉRIA**, sem mais pagamento, durante a sua vida.

En vente à l'Administration de Brotéria

Caixa Postal, 364 — LISBONNE (Portugal)

TAVARES (J. DA SILVA):

Quelques Cécidies du Centre de la France . . . . . 5$00

Cecidia Nova, seu quae hucusque in Península Ibérica non innotuerunt, 56 págs. . . . . 10$00

Cynipidae Peninsulae Ibericae, 2 vols., 448 págs,. 9 tabs., 119 figs. . . . . 70$00